NursRxiv
DOI：10. 12209/issn2708-3845. 20221024002

4例PowerPICC SOLO导管体内破损相关因素分析及预防措施

陈　杰，沈艳芬，董　静，王新朋，郑媛媛，王晓峥
（北京大学肿瘤医院 静脉通路中心，北京，100142）

摘要：本文对4例末端瓣膜式耐高压注射型经外周静脉置入中心静脉导管（PowerPICC SOLO）导管体内破损病例进行总结，从导管材质、置管静脉选择等视角剖析导管体内破损的相关因素并采取相应预防措施，以期为临床研究及实践提供参考。

关键词：经外周静脉置入中心静脉导管；静脉治疗；置管维护；静脉穿刺

Risk factors and prevention of breakage of powerPICC solo catheters：A report of 4 cases

CHEN Jie，SHEN Yanfen，DONG Jing，WANG Xinpeng，ZHEN Yuanyuan，WANG Xiaozheng
（*Center for establishing Venous Access*，*Peking University Cancer Hospital*，*Beijing*，100142）

ABSTRACT：This paper reviewed the clinical date of 4 patients with breakage of powerPICC solo catheters. The risk factors of catheter breakage were analyzed in perspectives of catheter materials，veins selection for PICC insertion and other issues. Preventive measures were also provided for further clinical research and practice.

KEY WORDS：peripherally inserted central catheter；intravenous therapy；catheter maintenance；venipuncture

经外周静脉置入中心静脉导管（PICC）是一种经过外周静脉穿刺置入，将导管尖端置入上腔静脉或下腔静脉内的置管技术[1]。PICC作为血管通路之一，具有痛苦小、能有效避免频繁穿刺等优点，能够更好地保护外周血管，被临床广泛应用[2]。但应用过程中如导管某一节点经常打折或长时间处于打折状态可诱发导管的破损，继而发生断裂，断裂后可能有导致肺动脉栓塞的潜在危险从而危及生命[3-4]，文献报道导管断裂发生率为2. 2%[5]。PICC导管断裂是指各种因素引起的PICC导管部分断裂或完全断裂的状态。部分断裂亦可称为破损，根据导管断裂部位不同，可分为体外和体内导管断裂，二者均可造成严重并发症，发生后若不及时处理或处理不当，严重威胁患者生命[6-7]。目前，临床上可见硅胶类导管破损或断裂的报道，但针对末端瓣膜式耐高压注射型经外周静脉置入中心静脉导管（PowerPICC SOLO）发生体内破损还未见报道。本文对科室2021年发生的4例PowerPICC SOLO导管体内破损病例进行总结。2021全年共置入PICC导管2087例次，其中4例发生导管体内破损，破损占比为0. 19%。本文将从导管材质、置管静脉选择等视角剖析导管体内破损的相关因素并采取相应预防措施，以期为临床研究及实践提供参考。

1　临床资料

本组4例患者置管均采用超声引导下结合MST技术，导管种类为美国BD公司生产的单腔4Fr耐高压SOLO导管。科室2021年1月—12月置管总数为2087例次，其中经贵要静脉1811例

通信作者：沈艳芬，E-mail：Xk19861112@163. com

次,肱静脉246例次,头静脉30例次;其中发生4例导管体内破损,占比为0.19%。本组4例头静脉置管患者穿刺位置均位于肘横纹上8.5~10 cm处,胸部X线片显示导管尖端位于上腔静脉内。其中,3例为右上肢头静脉,1例为左上肢头静脉。患者平均年龄36岁;体质量指数(BMI)显示1例<18 kg/m², 1例>27 kg/m², 2例18.5~23.9kg/m²;平均带管时间156 d;1例冲管时伴刺痛,其他3例无明显疼痛;4例均为冲管时穿刺点漏液,判断为导管体内破损。4例导管体内破损患者资料见表1。

表1　患者资料

	病例1	病例2	病例3	病例4
性别	女	女	男	女
年龄/岁	58	34	23	29
病种	乳腺癌	乳腺癌	睾丸癌	骨肉瘤
身高/cm、体重/kg	161、55	159、69	178、74	156、41
BMI/(kg/m²)	21.23	27.38	23.41	16.87
肘上距离/cm	9	8.5	9	10
置管长度/cm	41、0	40、3	43、0	34、0
破损位置/cm	12.5	20	14.5和17.0两处	12.5
带管时间/d	96	146	129	253
置管静脉	头	头	头	头
置管侧手臂	左	右	右	右
是否主力手	否	是	是	是
睡眠习惯	右	左	右	右
临床表现	冲管时伴渗液	冲管时刺痛	冲管时伴渗液	冲管时伴渗液
化疗药物	紫杉醇(紫素)+卡铂(伯尔定)	紫杉醇换方案西他赛(多帕菲)	盐酸表柔比星+环磷酰胺	酒石酸长春瑞滨胶囊

2　PICC导管破损原因分析及预防

2.1　导管材质因素

本文4例患者均有不同程度导管折痕(详见图1),成为导管破损及断裂的相关因素。现阶段PICC常用的材质分为医用级的硅胶材质及聚氨酯材质。硅胶导管体内断裂常为完全断裂,导管易漂浮至心脏,从而危及生命。目前,新一代聚氨酯材质PICC具有更好的生物相容性,抗张力强度高,进入机体内能变得柔软,耐高压注射等特点[8]。然而在临床实际应用过程中也发现了其材质的缺点,如导管折痕后不易复原,可能成为导管破损的相关因素,经查阅文献后未见类似研究报道,故有待进一步研究。本文统计置管均采用聚氨酯材质,其中4例导管断裂为体内部分断裂,表现为冲管时穿刺点并发漏液症状,此时医务人员需引起高度重视,采取相应措施,最大限度保证患者安全。

2.2　带管时间因素

本文中4例患者带管时间分别为96 d、146 d、129 d和253 d,平均带管天数为156 d。卢丽华等[9]和周华丽等[10]文献报道,带管182 d的标本有明显严重的病理改变,管壁明显增厚,管壁内弥漫、散在炎性细胞浸润,管壁的内1/3退变,坏死明显,毛细血管充血,中性粒细胞聚集并向间质渗出,管腔呈现不规则狭窄,腔内分支血管可见血栓形成伴机化与钙化。Matsuzaki等[11]研究者报道50%的导管断裂发生在置管后90 d以后。本文中4例患者平均带管时间156天,符合Matsuzaki等[11]的研究,接近卢丽华等[9]的报道。

2.3　医源性因素

2.3.1　置管因素　2.3.1.1 置管静脉选择:2021年共置入PowerPICC SOLO导管2087例次,其中贵要静脉1811例次,占总置管数86.78%;肱静脉246例次,占总置管数11.78%;头静脉30例次,占总置管数1.43%。文中4例患者均为头静脉置管,其中3例因贵要静脉及肱静脉不能满足置管需求,另1例为同侧肱静脉PICC置管史、贵要静脉狭窄,因而选择同侧头静脉置管。头静脉较其他静脉有其特殊性,头静脉起自手背入静脉网的桡侧,沿前臂下部桡侧、前臂上部和肘部的前面及肱二头肌外侧沟上行,再经三角肌与胸大肌间沟行至锁骨下窝,在肘窝处通过肘正中静脉与贵要静脉交通;穿深筋膜注入腋静脉或锁骨下静脉[12]。

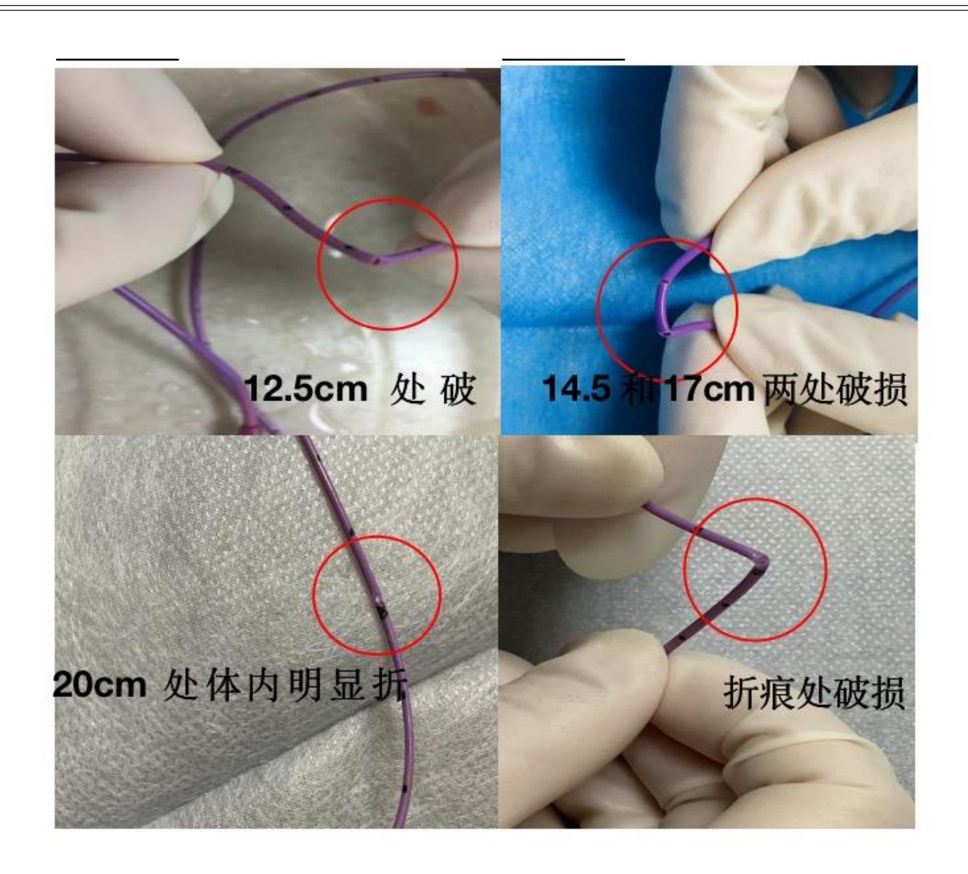


图1 导管折痕

导管前端穿过喙锁胸筋膜后(女23 cm,男26 cm)将进入腋静脉或锁骨下静脉[13]。头静脉先粗后细,且扭曲,汇入腋静脉处与腋静脉几乎呈90°,经头静脉置入PICC时易造成置管困难或导管异位[14]。头静脉汇入腋静脉(或锁骨下静脉)的角度男、女两侧平均角度为(53.0±0.4)°,当上肢外展时夹角变小[15]。文中4例导管破损位置于导管距穿刺点12.5~20 cm处,约为头静脉汇入腋静脉夹角位置,因此,分析原因为导管在上肢活动时,夹角处反复磨损、折痕,易造成导管裂缝,若不及时发现,最终可导致导管断裂。因病例数较少,还需积攒病例进一步研究。

2.3.1.2 术中送管困难:文中4例患者中有3例出现导管置入10~20 cm处时遇阻力,经2~3次调整后送入至上腔静脉。具体调整为送管过程中撤出导丝后,再次送入导丝,直至导管顺利进入,冲管通畅,回血良好,分析此3例患者送管过程中,出现夹闭情况,造成体内折痕。

2.3.2 维护因素 2.3.2.1 维护人员操作因素:操作过程中冲管速度过快,或维护人员对PICC材质及操作不熟悉,冲封管方法不正确,暴力冲封管等,也会增加导管破损或断裂的风险[16]。本文4例患者中有1例曾出现导管堵塞、输液速度减慢未予及时处理;1例穿刺点漏液后未及时发现,继续维护使用,增加其导管破损隐患。

2.3.3.2 维护地点及人员资质因素:本文4例患者院外换药比例占总换药次数的70.83%,其中,院外曾出现导管堵塞3例。目前PICC置管已广泛运用于临床,但治疗间歇期的导管维护是困扰患者的问题,尤其是外地就医患者,PICC技术还未能在基层医院全面推广,对维护人员专业培训有所缺乏,以致不能对导管及所穿刺血管进行正确判断[17],是导致院外维护导管破损及断裂的重要原因。

表2 患者导管维护情况

	总维护次数	外院维护次数	院外堵塞次数	静脉炎发生	导管断裂前维护地点	有无其他并发症
病例1	17	12	1	是	院外	0
病例2	23	16	1	是	院外	冲管时伴穿刺点渗血
病例3	12	4	1	是	院外	1(刺激性接触性皮炎)
病例4	20	19	0	是	院外	1

2.4　患者因素

2.4.1　活动量及卧位习惯　有3例患者置管侧手臂为主力手,1例乳腺癌患者患侧手臂术后活动受限,多用置管侧手臂活动,文中4例患者均曾出现静脉炎(详见表2),会对血管内膜的损伤和刺激增多,使炎性介质释放,血管通透性改变,形成局部炎性反应,炎症代谢产物又进一步刺激局部组织增生形成硬结[18-19],增加了PICC破损及断裂风险。4例患者中仅1例是置管侧卧位,故是否与长时间压迫致导管破损相关,需进一步探寻。

2.4.2　维护依从性因素　本文中4例患者中最长维护间隔时间为12 d。PICC置管相关并发症高达30%~40%,置管居家患者发生率更高[20],自我维护意识差,带管回家期间频繁活动置管侧肢体、提拉重物等;另外,维护周期延长、不定时换药,也可能会加速导管断裂,造成严重并发症发生。

2.5　预防及护理措施

2.5.1　增加带管期间的观察　文中4例患者最短带管时间为96 d,最长253 d,与Matsuzaki等[11]报道的90 d后出现破裂的研究接近,可在临床中对于置管时间>90 d的患者行X线检查,以排除体内导管夹闭、弯曲或打折的风险,为长期带管提供保障。

2.5.2　正确评估并选择置管静脉　选择超声引导下行PICC置管,在进行穿刺前,超声评估血管走形:贵要静脉、肱静脉、头静脉、腋静脉、颈内静脉、锁骨下静脉。确定适当的导管静脉比,选择合适的静脉[21]:首选贵要静脉,其次是肱静脉,最后是头静脉。本文所见头静脉置管可能会增加导管破损风险,文中导管破损部位为12.5~20cm之间,恰为导管与头静脉汇合处,考虑与头静脉形成夹角有关,因此需慎重选择穿刺静脉。

2.5.3　规范护理人员操作　观察导管完整性(冲洗导管时);避免暴力送管、暴力冲管及使用<10 mL注射器,正确使用脉冲式冲管技术(>10 mL注射器分10次,每次推注1 mL,即"推-停-推"方法)及正压封管技术,减少导管堵塞,且置管操作时应避免针头、刀片等锐器与PICC导管混放,避免使用剪刀等锐器去除敷料,拔管时动作缓慢匀速,遇阻力不要强行拔除导管。Saurabh等[22]的研究显示左、右手PICC置管并发症无明显区别,可选择非主力手进行置管操作。另外,提高护理人员的识别能力也尤为重要,发生导管破损时,最优先考虑的措施是及时确定破损部位存在,可采取有色液体输注,有色液体滴注后会自穿刺流出,由此有色液体输注实验判断以穿刺点渗液为初始症状的导管破损简单易行,不失为一种有效甄别方法[23]。

2.5.4　加强维护人员健康教育　建议在乡镇卫生院开展PICC延续护理模式,建立以上级置管医院为主导[24],在维护过程中医护人员还需仔细观察并记录导管有无打折迂曲现象,询问患者感受,冲封管时有无异常感觉等,提高护理人员导管维护的规范性,使患者治疗间歇期也可以选择就近医院进行有效的日常维护与指导,消除患者置管后担忧并可降低各并发症的发生,从而减低相关费用。

2.5.5　加强患者宣教　嘱患者治疗间歇期置管侧肢体勿提拉质量≥5 kg的物体,减少过度活,减少压迫手臂,观察手臂情况,如有异常及时就诊。比如有手臂麻木、酸胀感或自感局部冰凉、刺痛不适等症状,及时发现并告知护士,进一步检查;嘱患者每5—7天维护导管,如遇异常情况,尽快就诊,避免更严重的并发症发生。

2.5.6 心理护理:因导管破损现象较少见,患者及家属缺乏足够的心理准备,会极度恐慌、焦虑。护士应保持镇静,与患者及家属做好沟通,告知患者及家属出现导管破损或断裂的可能原因、后果及处理方式,尽量让患者放松心情,积极配合。拔管结束后与患者及家属共同核对导管完整性,确认导管已完整拔出,消除顾虑,使患者以积极的心态对待后续治疗与护理。

2.5.7　制定应急预案　PowerPICC Solo导管破损与断裂应急流程见图2。

3　讨论

PICC为患者提供了一条无痛性的治疗通道,但其并发症不容小觑[25],尤其是导管破损与断裂,处理不当可危及生命。因此选择正确的置管静脉、进行规范的导管维护和使用是避免导管破损与断裂的重要因素。对于带管时间多久后进行X线检查,文中提及对于置管>90 d的患者行X线检查,以排除体内导管夹闭、弯曲或打折的风险,为长期带管提供保障;具体还需进一步观察研究。本研究仍存在很多不足之处,如患者活动时手臂内收、外展、上举等与头静脉夹角的具体角度变化情况[26];以及纳入样本量相对较少,笔者还会在后

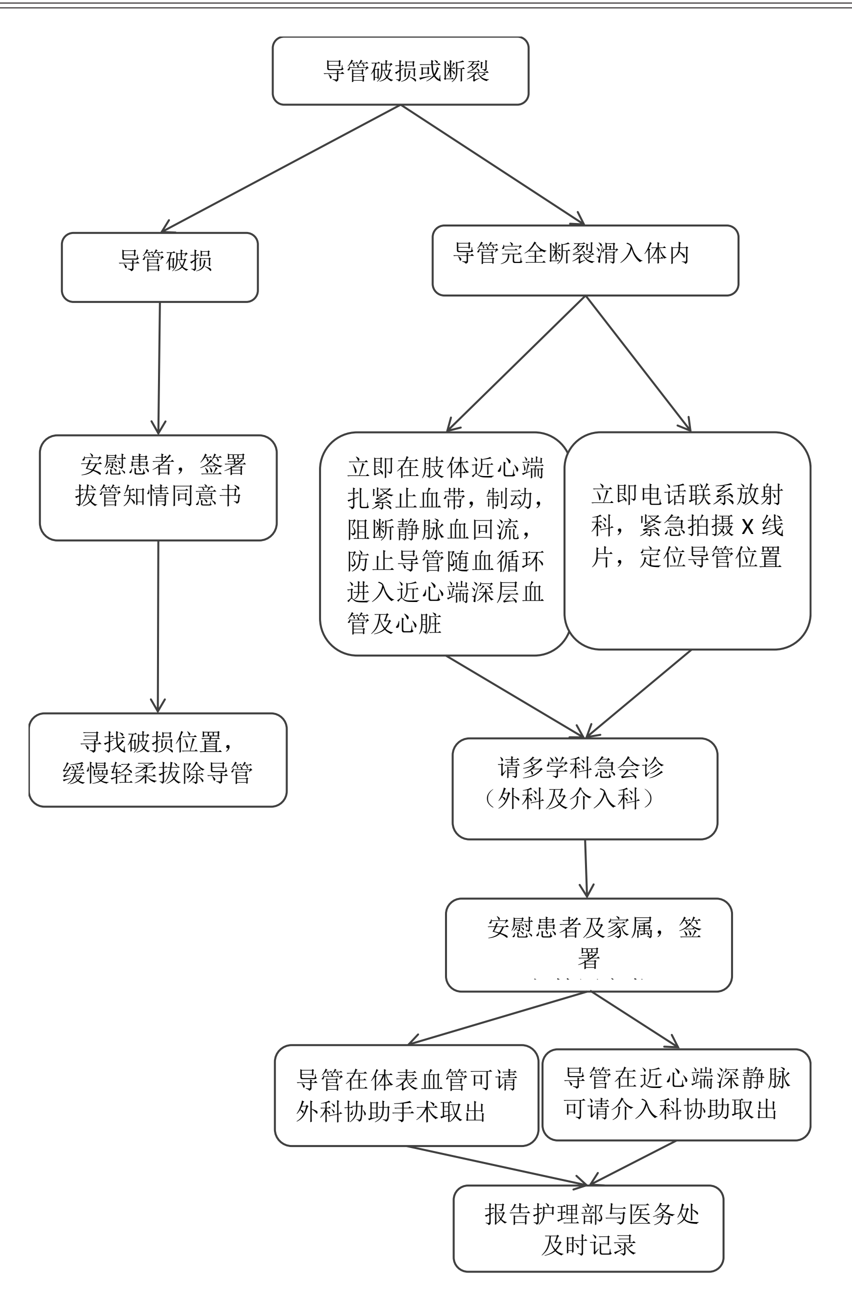


图2 PowerPICC Solo **导管破损与断裂应急流程图**

续工作中继续深入研究，为临床提供可靠的参考价值。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

参考文献

[1] 中心静脉血管通路装置安全管理专家组. 中心静脉血管通路装置安全管理专家共识（2019版）[J]. 中华外科杂志，2020，58（4）：261−272.

[2] 陶琳，付岚，张晓霞. 国内外PICC置管和应用现状的研究进展[J]. 四川医学，2021，42（1）：93−96.

[3] KRISHNAN V P，JAIN S，MISHRA J，et al. PICC fracture and embolization into pulmonary artery − a rare but potentially life−threatening complication：a case report[J]. Indian J Cancer，2020，57（3）：340−342.

[4] JOGA S，BANSAL A，TALWAR V，et al. Spontaneous pulmonary arterial embolization：A rare complication of the silicon−based peripherally inserted central venous catheter（PICC）[J]. J Vasc Access，2021，23（3）：471−473.

[5] DELARBRE B，DABADIE A，STREMLER−LEBEL N，et al. Introduction of the use of a pediatric PICC line in a French University Hospital：review of the first 91 procedures[J]. Diagn Interv Imaging，2014，95（3）：277−281.

[6] TERAGAWA H，SUEDA T，FUJII Y，et al. Endo-

vascular technique using a snare and suture for retrieving a migrated peripherally inserted central catheter in the left pulmonary artery[J]. World J Cardiol, 2013, 5(9): 369-372.
[7] 乔爱珍. PICC典型疑难病例分析[M]. 北京: 科学出版社, 2018.
[8] 曹阳. 不同高分子材质的PICC应用的比较研究[J]. 医疗卫生装备, 2012, 33(6): 74, 87.
[9] 卢丽华, 涂国红, 吴颖, 申雪琴, 文载律. 长期中心静脉插管组织病理变化的研究[J]. 解放军护理杂志, 2002, 19(3): 23.
[10] 周华丽, 马洪丽, 邱礼平. 右颈内静脉双腔中心静脉置管后纤维蛋白鞘形成致拔管困难1例[J]. 护理研究, 2019, 33(21): 3816-3818.
[11] MATSUZAKI A, SUMINOE A, KOGA Y, et al. Long-term use of peripherally inserted central venous catheters for cancer chemotherapy in children[J]. Support Care Cancer, 2006, 14(2): 153-160.
[12] 刘杨, 张孝林, 张丛俏, 等. 头静脉末端的解剖学观测及临床意义[J]. 长治医学院学报, 2017, 31(1): 23-25.
[13] 张广新, 周郦楠, 董瑶, 等. 头静脉的解剖研究与应用[J]. 辽宁医学杂志, 2008, 22(6): 311-312.
[14] 钟华荪, 张振路. 静脉输液治疗护理学[M]. 2版. 北京: 人民军医出版社, 2011.
[15] 陈玉娅, 黄兰, 黄静雅, 等. 头静脉汇入腋静脉或锁骨下静脉夹角对经头静脉入路PICC置管术的影响[J]. 中国临床解剖学杂志, 2021, 39(6): 638-641.
[16] GORSKI L A, HADAWAY L, HAGLE M E, et al. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition[J]. J Infus Nurs, 2021, 44(1S Suppl 1): S1-S224.
[17] 王蕾, 聂圣肖, 孙红. 743家二级和三级医院静脉治疗现状的调查研究[J]. 中华现代护理杂志, 2020(32): 4494-4500.
[18] 张娟, 覃蕾, 胡霞, 等. 血液肿瘤患者应用硫酸镁温热敷治疗PICC血栓的效果及对VAS评分的影响[J]. 肿瘤药学, 2018, 8(6): 931-934.
[19] 李小姜. 老年患者PICC置管专项护理对预防静脉炎、静脉血栓的效果分析[J]. 福建医药杂志, 2021, 43(4): 144-145.
[20] 陈丹, 刘扣英. 微信平台健康管理在新型冠状病毒肺炎疫情期间PICC置管患者中的应用效果[J]. 中国医药导报, 2021, 18(2): 160-163.
[21] 崔璠. 乳腺外科PICC导管破损的高危因素分析与护理对策[J]. 中国医药指南, 2020, 18(12): 249-250.
[22] 茅昌敏, 孟爱凤, 刘建红, 等. 5例上臂PICC患者发生导管皮下段破损的临床处理及反思[J]. 护理学报, 2018, 25(14): 62-64.
[23] JOSHI S, KULKARNI A, BHARGAVA A K. Evaluation of length of central venous catheter inserted via cubital route in Indian patients[J]. Indian J Crit Care Med, 2010, 14(4): 180-184.
[24] 欧娜, 胡小萍, 綦三阳. 影响化疗患者PICC置管意愿的因素及对策的研究进展[J]. 当代护士, 2020, 27(11): 19-22.
[25] 王宽, 许岩, 王艳娟, 等. PICC置管并发症的预防及护理研究进展[J]. 中华现代护理杂志, 2021, 27(2): 276-280.
[26] 陈佳, 熊巍, 张丽芳, 等. 手臂内收30°时腔内心电图下PICC导管尖端定位的效果观察[J]. 护理学报, 2021, 28(7): 69-73.